动 物 学 研 究 2007，Oct. 28 (5): 551－555 CN 53-1040/Q ISSN 0254-5853
Zoological Research

中国四川省蛙科一新种——南江臭蛙
（两栖纲：无尾目）

费 梁，叶昌媛，谢 锋，江建平*

(中国科学院成都生物研究所，四川 成都，610041)

摘要：对分布于四川、重庆市、贵州、湖北、湖南、安徽和福建的花臭蛙[*Odorrana* (*Odorrana*) *schmackeri* (Boettger,1892)]标本进行了形态比较，结果发现四川省南江和万源县的花臭蛙标本与其他产地的花臭蛙标本在形态特征上存在明显区别，主要是：1)成体雄雌体长之比值较小，约为 1∶1.34；2)犁骨齿列短，两内侧间距宽，距内鼻孔远；3)背面深色斑点周围无浅色边缘；4)股后部深色斑大而稀疏；5)趾间蹼较弱，第四趾蹼达远端关节下瘤；6)腹内成熟卵的动植物极均为乳白色。故将四川省南江和万源的标本订为新种——南江臭蛙[*Odorrana* (*Odorrana*) *nanjiangensis*, sp. nov.]。

关键词：两栖纲；蛙科；无尾目；臭蛙属；南江臭蛙；新种
中图分类号：Q959.5 **文献标识码**：A **文章编号**：0254-5853（2007）05-0551-05

A New Ranidae Frog Species from Sichuan, China —*Odorrana* (*Odorrana*) *nanjiangensis* (Ranidae : Anura)

FEI Liang, YE Chang-yuan, XIE Feng, JIANG Jian-ping*

(*Chengdu Institute of Biology, the Chinese Academy of Sciences, Chengdu,* 610041*, China*)

Abstract: A new odor frog *Odorrana* (*Odorrana*) *nanjiangensis* sp. nov. (Holotype: CIB610623, adult male, SVL 59.6 mm) has been recognized based on the collections from Nanjiang County, Sichuan Province in China, which was previously recognized as *O. schmackeri*. This new species can be distinguished from the latter by the combination of the following characteristics: (1) the sexual dimorphism ratio is smaller in size between males and females of *O. nanjiangensis*; 1∶1.34 (male to female), males' mean SVL 55.6 mm, females' mean SVL 74.6 mm, compared to the ratio of males (mean SVL 44.6 mm) to females (mean SVL 80.0 mm) of *O. schmackeri* is 1∶1.93, (2) vomerine teeth have two short series in *O. nanjiangensis*, compared to two long series in *O. schmackeri*; (3) dark spots present on green body back and have no light edge on *O. nanjiangensis*, while light-edged compared to dark spots with light edge on *O. schmackeri*; (4) rear of the thigh of *O. nanjiangensis* has large, scattered dark brown markings, compared to the rear of the thigh of *O. schmackeri* has small, densely marbled or spotted, dark brown markings; (5) webs of toes are rather small, web on fourth toe reaches distal sub-articulate tubercle of *O. nanjiangensis*, compared to the webs on the toes of *O. schmackeri,* which reaches the disc of the toe; (6) eggs of *O. nanjiangensis* are creamy white without pigment, whereas the eggs of *O. schmackeri* are pigmented and the animal pole is brown in color.

Key words: Amphibia；Anura；Ranidae；*Odorrana (Odorrana) nanjiangensi* sp. nov.

臭蛙属（*Odorrana*）是 Fei et al（1990）建立的新属，分布于亚洲亚热带和热带地区，其中主要分布在中国秦岭以南各地，少数种分布于日本的琉球群岛、东南亚和印度的东部。Dubois（1992）将臭蛙属作为广义蛙属（*Rana*）（sensu lato）的一个亚属，即 *Rana*（*Odorrana*）。Li & Ye（1999）对臭蛙属的分类研究进展进行了总结。Ye & Fei（2001）采用支序系统学方法对中国的 16 种臭蛙进行了系统发育关系分析，结果表明：它们明显分成 4 支，即构成 4 个种组，其中之一是花臭蛙种组（*O. schmackeri* species group）。Jiang & Zhou (2005) 对中国蛙科的分子系统学研究结果基本表明臭蛙属

收稿日期：2007-04-23；接受日期：2007-06-18
基金项目：国家自然科学基金资助项目（30670245）；四川省科技厅攻关项目（04SG011-024，05SG023-004, 2006Z08-006）部分资助
*通讯作者(Corresponding author): 江建平, E-mail: jiangjp@cib.ac.cn
第一作者简介：费梁，男，研究员，主要从事两栖动物分类和区系研究

是一自然类群。Matsui et al (2005)、Chen et al (2005)、Ngo et al (2006)和 Frost et al (2006) 的研究也表明臭蛙属是一自然类群，后三者的研究还表明 *Huia nasica* 嵌于臭蛙群中，Frost（2007）据此将原臭蛙属（*Odorrana*）的物种归隶于胡蛙属（*Huia*）中。我们认为这样的变更需要更多的证据，尤其是需要明确胡蛙属模式种 *H. cavitympanum* 的系统位置。因此本文仍采用 Fei et al（2005）的分类系统，保持臭蛙属的有效性。

Liu et al（1960）报道四川巫山（现为重庆巫山）有花臭蛙(*Rana schmackeri* Boettger 1892)分布，Liu & Hu（1961）对当时的花臭蛙分布及相关问题进行了分析，认为 Pope（1931）在福建采到的鉴定为安氏臭蛙（现在叫作云南臭蛙）的标本应为花臭蛙。Hu et al（1966）将大巴山区四川省南江和万源县的臭蛙标本鉴定为花臭蛙，并发现其与重庆巫山、贵州印江和雷山、福建崇安的同种标本存在差异。Fei et al (1990，2005)先后将(*Rana schmackeri*)的拉丁学名改订为(*Odorrana schmackeri*) 和 [*Odorrana* (*Odorrana*) *schmackeri*]，仍将四川南江和万源的臭蛙标本记载为花臭蛙。近期作者对该物种的种群间做了进一步比较，并核查了花臭蛙的模式标本 [SMF6241(formerly 1054, 2a), adult male, SVL 42 mm]，认为四川南江和万源的标本与重庆、贵州、湖北（模式标本）、湖南、安徽和福建的花臭蛙确有明显区别，包括雄性体长、体背面色斑以及卵粒颜色等性状。因此，将其改订为新种南江臭蛙 [*Odorrana* (*Odorrana*) *nanjiangensis*]。新种模式标本保存在中国科学院成都生物研究所。

1 材料与方法

研究用标本采自四川、重庆、贵州、湖北（模式标本）、湖南、安徽和福建，均为福尔马林固定，模式标本产地以外的标本信息见附录 1。用游标卡尺测量了成体 17 项量度（精确到 0.01 mm）：即：头体长（snout-vent length， SVL），头长（head length from tips of snout to the commissure of the jaws，HL），头宽（head width at the commissure of the jaws，HW）；吻长（snout length from tip of snout to the anterior corner of the eye，SL），鼻间距（internarial space，INS），眼间距（interorbital space, i.e., the smallest space between the inner edge of up-eyelid，IOS），眼睑宽（width of upper eyelid，UEW），眼径（diameter of eye，ED），鼓膜径（horizontal diameter of tympanum，TD），前臂及手长（length of lower arm and hand，LAHL），前臂宽（diameter of lower arm，LAD），手长（hand length，HAL），后肢长（hindlimb length，HLL），胫长（tibia length，TL），胫宽（width of tibia，TW），跗足长（length of foot and tarsus，FTL），足长（foot length，FL）。

2 结果与分析

南江臭蛙 *Odorrana* (*Odorrana*) *nanjiangensis*, sp. nov.（图 1，2，3）

Rana schmacheri：Hu, Djao and Liu, 1966, Acta Zool. Sinica, 18(1):59 (Nanjiang, Sichuan).

Odorrana schmacheri：Fei and Ye, 2001, The Colour Handbook of Amphibians of Sichuan, 202 (Nanjiang, Sichuan).

正模标本：CIB 610623，雄性成体，体长 59.6 mm；四川南江县城郊，海拔 500 m; 1961 年 7 月 11 日由叶昌媛采。

配模标本：CIB 610627，雌性成体，体长 76.9 mm；与正模标本同时同地采。

副模标本：4 ♂♂ (CIB 610465，610470，610621—610622)，9 ♀♀ (CIB 610462—610464，610467—610468，610624—610626，610628)于 1961 年 7 月 7 日和 11 日由叶昌媛、刘德扬和黄肇国采于四川南江县城郊，海拔 500— 650 m。

鉴别特征：本新种与花臭蛙[*Odorrana* (*Odorrana*) *schmackeri* (Boettger, 1892)]相近似，但新种 1)成体雄雌体长之比值较小，约为 1∶1.34；2)犁骨齿列短，两内侧间距宽，距内鼻孔远；3)背面深色斑点周围无浅色边缘；4)股后部深色斑大而稀疏；5)趾间蹼较弱，第四趾蹼达远端关节下瘤；6)腹内成熟卵的动植物极均为乳白色。而花臭蛙 1)成体雄雌体长之比较大，其比值为 1∶1.93；2)犁骨齿列长，两内侧间距窄，距内鼻孔较近；3)背面深色斑点周围有浅色边缘；4)股后部深色斑小而密集；5)趾间蹼较发达，第四趾蹼达第四趾吸盘的基部；6)腹内成熟卵动物极呈棕色，植物极呈乳白色。

正模标本描述：雄蛙体长 59.6 mm（其他量度见表 1）。头顶扁平，头长大于头宽；吻端钝圆而略尖，略突出于下唇，吻长大于眼径；吻棱明显，眼至鼻孔处尤显；颊部微向外侧倾斜，颊面凹入较深；鼻孔略近吻端，眼间距略小于鼻间距；鼓膜大而明



图 1　南江臭蛙正模标本（CIB 610623, ♂, SVL59.6 mm, 四川南江）
Fig. 1 *Odorrana* (*Odorrana*) *nanjiangensis*, Holotype: CIB 610623, ♂, SVL59.6mm, Nanjiang, Sichuan

显，距眼后角较近；犁骨齿列 2 行，略向后中线倾斜，其间距较宽，相距一个齿列的距离，末端与内鼻孔后缘几水平；舌呈长梨形，后端缺刻深。

前臂及手长小于体长之半，前臂较粗；指较长，略扁平，末端膨大成扁平吸盘，纵径大于横径，第一至第四指都具腹侧沟，其沟将吸盘分隔成背、腹面，但背面者宽大，第一指的沟略显，各指端背面有半月形或横置的凹痕；指长顺序为 3、4、1、2，第一、四指几等长；关节下瘤大，外侧 3 指有指基下瘤；内掌突椭圆形，位于第一指基部内侧，无外掌突。

后肢长，约为体长的 166.1%，前伸贴体时胫跗关节达吻端；左右跟部重叠较多，胫长略大于体长之半；第三、五趾几等长，达第四趾的第二、三关节下瘤之间；趾端与指端同；趾间全蹼，第四趾蹼达远端关节下瘤，其余各趾的蹼均达趾吸盘基部；外侧蹠间之蹼达蹠基部；内蹠突卵圆形，无外蹠突；无跗褶。

背面皮肤光滑，头和体前部背面有痣粒，体后部痣粒较体前部多而密；体侧有大小不一的扁平疣粒；眼前角之间有一白色小点；颞褶较细，在鼓膜后方向下成钝角状斜向肩前方，鼓膜后下方至肩上方有 2 枚黄色颌腺。整个腹面皮肤光滑。



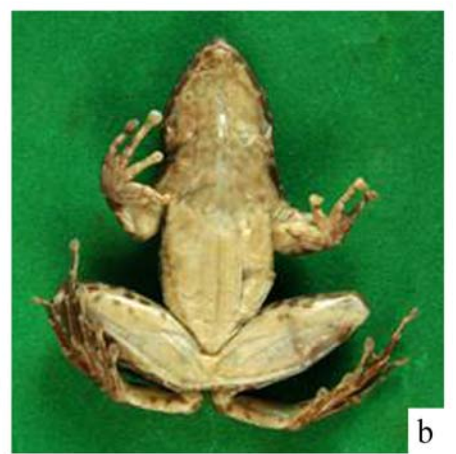


图 2　南江臭蛙正模标本（CIB 610623, ♂, SVL59.6mm; 四川南江）
Fig. 2　*Odorrana* (*Odorrana*) *nanjiangensis*, Hootype: CIB 610623, ♂, SVL59.6mm, in Nanjiang of Sichuan Province, China
a. 背面观（dorsal view）; b. 腹面观（ventral view）。





图 3　南江臭蛙（a）和花臭蛙（b）大腿后部斑纹对比
Fig. 3　Patterns of spots on rear of thighs in *Odorrana* (*Odorrana*) *nanjiangensis* (a: CIB610626, ♀, SVL 70.50mm, in Nanjiang, Sichuan) and *Odorrana* (*Odorrana*) *schmacheri* (b: CIB572233, ♀，SVL 70.82mm, in Wushan of Chongqing)

表 1 南江臭蛙成体量度（四川：南江）

Tab. 1 Measurements of adults of *Odorrana* (*Odorrana*) *nanjiangensis* (Nanjiang, Sichuan) （mm）

特征 Characteristics	正模 Holotype	5♂♂ (包括正模)	5♀♀ (仅成熟个体)	特征 Characteristics	正模 Holotype	5♂♂ (包括正模)	5♀♀ (仅成熟个体)
体长 SVL	59.6	55.6 (50.0-59.6)	74.6 (57.7-84.2)	前臂及手长 LAHL	26.9 45.1%	24.7 (22.5-25.8) 49.9%	33.9 (28.9-37.8) 45.4%
头长 HL	20.5 34.4%	19.7 (17.8-20.5) 35.4%	26.6 (20.9-30.3) 35.7%	前臂宽 LAD	5.3 8.9%	5.3 (4.3-6.0) 9.5%	5.6 (3.7-6.1) 7.6%
头宽 HW	18.9 31.5%	17.6 (16.5-18.9) 31.6%	24.9 (20.0-28.8) 33.4%	手长 HAL	15.4 25.8%	14.9 (14.0-15.4) 26.8%	20.5 (16.7-23.5) 27.5%
吻长 SL	8.7 11.7%	8.3 (7.9-8.7) 14.9%	11.2 (8.4-12.5) 15.0%	后肢长 HLL	99.0 166.1%	97.7 (95.0-99.0) 175.8%	137.4 (111.0-155.0) 184.3%
鼻间距 INS	5.7 9.6%	5.4 (4.7-5.7) 9.6%	7.2 (5.5-7.9) 9.6%	胫长 TL	31.8 53.3%	30.5 (28.6-31.8) 54.8%	43.2 (34.6-47.8) 57.9%
眼间距 IOS	5.0 8.4%	4.5 (3.9-5.0) 8.1%	6.3 (4.2-6.5) 8.5%	胫宽 TW	6.2 10.4%	5.6 (5.0-6.2) 10.0%	8.2 (5.7-9.7) 11.0%
眼睑宽 UEW	5.4 9.1%	4.8 (4.4-5.4) 8.6%	6.4 (5.4-7.2) 8.6%	跗足长 TFL	44.0 73.8%	42.7 (41.0-44.0) 76.9%	59.7 (48.3-68.7) 80.1%
眼径 ED	5.0 8.4%	5.6 (5.0-6.0) 10.0%	8.6 (7.7-10.2) 11.5%	足长 FL	30.1 50.5%	29.3 (27.1-30.1) 52.6%	40.1 (33.2-47.5) 53.8%
鼓膜径 TD	4.6 7.7%	4.3 (4.0-4.6) 7.8%	4.8 (4.1-5.7) 6.4%				

百分数为各量度值与头体长之比（the percent ratio is each measurement to SVL）。

生活时背部为绿色，间以大的棕褐色斑，有的斑点近圆形，体侧黄绿色，有大小不等的棕褐色斑点，以上斑点周围无浅色边缘；体侧的斑点较小而不规则；沿颞褶下方有一褐黑色细纹，鼓膜部位色略浅，上、下唇缘有褐黑色斑；四肢草绿色，其上有棕褐色宽横纹，股、胫部各有 4—5 条，股后方褐色斑纹大而稀疏，甚明显。腹面浅黄色，雄蛙咽喉部略显浅灰棕色云斑。液浸标本背面棕灰色，杂以棕色大斑点，体侧斑点褐黑色；腹面白色，雄蛙咽喉部浅棕灰色云斑略显。

第二性征：雄蛙第一指有发达的婚垫，有一对咽侧下外声囊，口角下方有皱褶。

变异：雄性体长 55.6(50.0—59.6) mm，雌性 74.6 (57.7—84.2)mm，雄雌体长之比约为 1∶1.34。后肢长约为体长的 1.8 倍左右；眼间距略大于眼径；两眼前角之间的小白点明显或略显；腹面浅黄色，雌蛙咽喉部无斑。南江臭蛙正模标本及部分副模标本成体的度量值见表 1。

生物学资料：该蛙生活于海拔 500—650 m 的平缓山溪内，所在流溪水面宽约 3 m 左右，该溪两侧以阔叶树木为主，植被繁茂，环境阴暗潮湿。白天该蛙常栖于流溪边长有苔藓等植物的岩石上或匍匐在水中露出的石块上，头部多朝向溪内，受惊扰后，立即跳入水中，并潜入深水石下，在水底潜伏时间很长。解剖观察 7 月采自四川南江县城郊的雌蛙，其腹内成熟卵的动植物极均为乳白色。

地理分布：四川(南江、万源)。

致谢：在核查花臭蛙的模式标时得到巴黎自然博物馆 A. Ohler 教授的大力帮助，并作了补充描述；文中图 1 由李健绘制。谨此一并感谢。

参考文献：

Boettger O. 1892. Katalog der Batrachier-Sammlung im Museum der Senckenbergischen Naturfors-chenden Gesellschaft in Frankfurt am Main[M]. Berlin: Frankfurt am Main, 1-73.

Chen LQ, Murphy RW, Lathrop A，Ngo A, Orlov NL, Ho CT, Somorjai LM. 2005. Taxonomic chaos in Asian ranid frogs: An initial phylogenetic resolution [J]. *Herpetological Journal*, **15**: 231-243.

Dubois A. 1992. Notes sur la classification des Ranidae (Amphibiens, Anoures) [J]. *Bull Mens Soc Linn Lyon*，**61**: 305–352.

Fei L，Ye CY. 2001. The Colour Handbook of the Amphibians of Sichuan[M]. Beijing: Chinese Forestry Publishing House, 202. [费 梁, 叶昌媛. 2001. 四川两栖动物原色图鉴. 北京: 中国林业出版社, 202.]

Fei L, Ye CY, Huang YZ. 1990. Key to Chinese Amphibia[M]. Chongqing: Chongqing Branch, Science and Technology Literature Publishing House, 147-151. [费 梁, 叶昌媛, 黄永昭. 1990. 中国两栖动物检索. 重庆: 科学技术文献出版社重庆分社, 147-151.]

Fei L, Ye CY, Huang YZ, Jiang JP, Xie F. 2005. An Illustrated Key to Chinese Amphibians[M]. Chengdu: Sichuan Publishing Group, Sichuan Publishing House of Science and Technology，123-131 [费 梁, 叶昌媛, 黄永昭, 江建平, 谢 锋. 2005. 中国两栖动物检索及图解. 成都: 四川出版集团四川科学技术出版社, 123-131.]

Fei L. 1999. Atlas of Amphibians of China[M]. Zhengzhou: Henan Publishing House of Science and Technology. 367-369. [费 梁. 1999. 中国两栖动物图鉴. 郑州: 河南科学技术出版社, 367-369.]

Frost DR, Grant T, Faivovich J, Bain RH, Haas A, Haddad CFB, de Sá RO, Channing A, Wilkinson M, Donnellan SC, Raxworthy CJ, Campbell JA, Blotto B, Moler P, Drewes RC, Nussbaum RA, Lynch JD, Green DM, Wheeler WC. 2006. The Amphibian tree of life [J]. *Bull Amer Mus Nat Hist*, **297**: 1-370.

Frost DR. 2007. Amphibian Species of the World: An Online Reference. Version 5.0. Electronic Database accessible[DB] at http://research. amnh.org/herpetology/amphibia/index.php. American Museum of Natural History, New York, USA.

Hu SQ, Djao (= Zhao) EM, Liu CC. 1966. A herpetological survey of the Tsinling and Ta-Pa Shan region [J]. *Acta Zoologica Sinica*, **18**(1):57-89. [胡淑琴, 赵尔宓, 刘承钊. 1966. 秦岭及大巴山地区两栖爬行动物调查报告. 动物学报, **18**(1): 57-89.]

Jiang JP, Zhou KY. 2005. Phylogenetic relationships among Chinese ranids inferred from sequence data set of 12*S* and 16*S* rDNA [J]. *Herpetological Journal*, **15**: 1-8.

Li C，Ye CY. 1999. Advance in classification of the genus *Odorrana* (Anura: Ranidae) [M]. Zoological Studies in China, Beijing: Chinese Forestry Publishing House, 241-249. [李 成, 叶昌媛. 1999. 我国臭蛙属的分类进展(Anura: Ranidae). 中国动物科学研究. 北京: 中国林业出版社, 241-249.]

Liu CC, Hu SQ. 1961. Tailless from China[M]. Beijing: Science Press, 1-364. [刘承钊, 胡淑琴. 1961. 中国无尾两栖类. 北京: 科学出版社, 1-364.]

Liu CC, Hu SQ, Yang FH. 1960. Amphibians from Wushan, Szechwan (= Sichuan) [J]. *Acta Zoologica Sinica*, **12** (2): 278-292. [刘承钊, 胡淑琴, 杨抚华. 1960. 四川巫山两栖类初步调查报告. 动物学报, **12**(2): 278-292.]

Matsui M, Shimada T, Ota H, Tanaka-Ueno T. 2005. Multiple invasions of the Ryukyu Archipelago by Oriental frogs of the subgenus *Odorrana* with phylogenetic reassessment of the related subgenera of the genus *Rana* [J]. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **37**: 733-742.

Ngo A, Murphy RW, Liu WZ, Lathrop A, Orlov NL. 2006. The phylogenetic relationships of the Chinese and Vietnamese waterfall frogs of the genus *Amolops* [J]. *Amphibia-Reptilia*, **27**: 81-92.

Pope CH. 1931. Notes on amphibians from Fukien, Hainan, and other parts of China [J]. *Bull Amer Mus Nat Hist New York*, **61**(8): 397-611.

Ye CY, Fei L. 2001. Phylogeney of genus *Odorrana* (amphibian: Ranidae) in China [J]. *Acta Zoologica Sinica*, **47**(5): 528-534. [叶昌媛, 费 梁. 2001. 我国臭蛙属（两栖纲: 蛙科）的系统发育. 动物学报, **47**(5): 528-534.]

附录 1

核查花臭蛙的标本信息，包括标本编号和产地（这些标本均保存于中科院成都生物研究所, CIB）：

四川万源，2 ♂♂（610057，610093）；2 ♀♀（610056，610058）

重庆巫山，2 ♂♂（572237，572238）；7 ♀♀（572234—572236，572239—5722 41， 572281）

贵州印江，1 ♂（63I1492）；7 ♀♀（63I1493—1496，63I1674，63I1675，63I1750）

贵州雷山，5 ♂♂（63I0749—63I0752, 63I0993），19 ♀♀ (63II0729—63II 0747)

湖南宜章，1 ♂ （75I1031）；10 ♀♀（75I 0603，75I0636，75I0707，75I0742，75I1032—75I 1037）

安徽黄山，8 ♂♂（720258—260，720126，720264—720267）；21 ♀♀（720026，720087，720152，720234，720235，720251，720262，720268 - 720281）

福建崇安，25 ♂♂（64I1761—64I1775，64I1865—64I1874）；24 ♀♀（64I1904—64I1906，64I2604—64I 2610，64I3246—64I3259）。